

OPTICAL CONNECTOR AND ITS ASSEMBLY METHOD

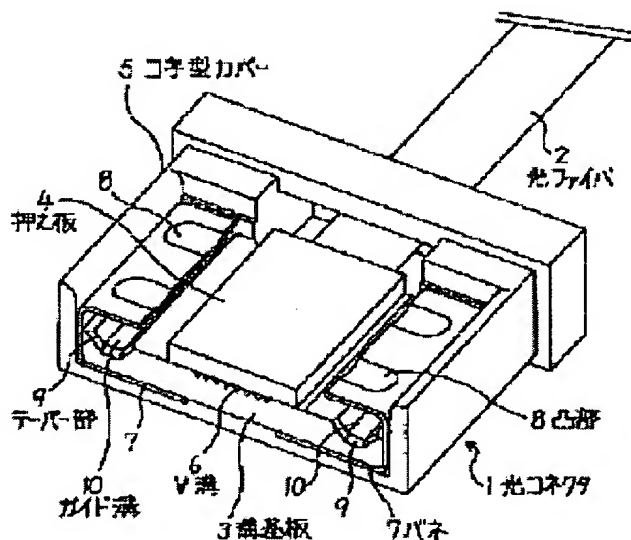
TO113US

1/7

Patent number: JP10048477
Publication date: 1998-02-20
Inventor: SUDA MASAHIRO; SATO YUJI
Applicant: NEC TOHOKU LTD.; NEC CORP
Classification:
 - international: G02B6/40; G02B6/38
 - european:
Application number: JP19960200706 19960730
Priority number(s):

Abstract of JP10048477

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deformation and breakage of connector members by enhancing the dimensional accuracy of optical fibers and limiting the adhesive surface with a cover at the time of producing the optical connector by using a V-grooved substrate.
SOLUTION: This optical connector has a grooved substrate 3 for aligning the optical fibers 2 in the V-grooves 6, a pressing plate 4 for pressing the optical fibers 2 via an adhesive, springs 7 which form guide holes 10 for guide pins and press the guide pins on both sides of the grooved substrate 3 and a cover 5 which houses the grooved substrate 3, the pressing plate 4 and the springs 7. At the time of assembling the connector, the optical fibers 2 are adhered in the state of pressing the optical fibers 2 to the grooved substrate 3 by the pressing plate 4 and, therefore, the high dimensional working accuracy of the grooved substrate 3 may be switched to the position accuracy of the optical fibers 2. Further, multiple grooves, etc., are formed on the base of the cover 5 adhering the grooved substrate 3, thereby, the non-adhesion of the adhesives is limited and the deformation and breakage by the differences in thermal expansion are prevented.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2972584号

(45)発行日 平成11年(1999)11月8日

(24)登録日 平成11年(1999)8月27日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 6/40

G 0 2 B 6/40

請求項の数8 (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-200706

(22)出願日 平成8年(1996)7月30日

(65)公開番号 特開平10-48477

(43)公開日 平成10年(1998)2月20日

審査請求日 平成8年(1996)7月30日

(73)特許権者 000222060

東北日本電気株式会社
岩手県一関市柄貝1番地

(73)特許権者 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 須田 政弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気
株式会社内

(72)発明者 佐藤 祐司

岩手県一関市柄貝1番地 東北日本電気
株式会社内

(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

審査官 服部 秀男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光コネクタ及びその組立方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバを整列させて固定し、ガイド
ピンを用いて対向する一対のコネクタ部材を結合する光
コネクタにおいて、中央に前記光ファイバを整列させる
V溝および両サイドに前記ガイドピンを案内するガイド
溝を形成した溝基板と、前記光ファイバを前記溝基板の
前記V溝に接着剤を介して押し付け所定の位置精度を得
るための押え板と、前記溝基板の前記ガイド溝に前記ガ
イドピンを押し付ける一対の略コ字型バネ部材と、前記
押え板で前記光ファイバを固定した前記溝基板および前
記一対の略コ字型バネ部材を収容固定するコ字型カバー
とを有することを特徴とする光コネクタ。

【請求項2】 前記コ字型カバーは、一体に樹脂成形さ
れ、底面に前記溝基板および前記略コ字型バネ部材をそ
れぞれ固着する接着面を形成した請求項1記載の光コネ

2

クタ。

【請求項3】 前記一対の略コ字型バネ部材は、前記ガ
イドピンを前記溝基板のガイド溝に押し付けるための複
数の凸部をそれぞれに形成した板ばねを用いた請求項1
記載の光コネクタ。

【請求項4】 前記コ字型カバーは、底面に前記溝基板
および前記バネ部材を固着する接着面を形成するととも
に、前記接着面の周囲に接着剤の広がり限定する多重
溝を形成し、その隣合う溝に挟まれた突起を前記接着面
よりも若干高くした請求項1記載の光コネクタ。

【請求項5】 光ファイバを整列させて固定し、ガイド
ピンを用いて対向する一対のコネクタ部材を結合する光
コネクタにおいて、中央に前記光ファイバを整列させる
V溝および両サイドに前記ガイドピンを案内するガイド
溝を形成した溝基板と、前記光ファイバを前記溝基板の

前記V溝に接着剤を介して押し付け、上面に前記V溝とは直交する方向に係止溝を形成した所定の位置精度を得るための押え板と、前記押え板の係止溝に係合する突起部を形成した係止部を上面側中央に形成する一方、前記溝基板の前記ガイド溝に前記ガイドピンを押し付けるためのピン押圧部を上面の両サイドに形成し、前記溝基板、前記押え板を収容固定する箱型カバーとを有することを特徴とする光コネクタ。

【請求項6】 光ファイバを整列させて固定し、ガイドピンを用いて対向する一対のコネクタ部材を結合する光コネクタにおいて、中央に前記光ファイバを整列させるV溝および両サイドに前記ガイドピンを案内するガイド溝を形成した溝基板と、前記光ファイバを前記溝基板の前記V溝に接着剤を介して押し付け、前記溝基板の前記ガイド溝に前記ガイドピンを押し付けるためのピン押圧部を上面の両サイドに形成するとともに、前記溝基板を収容固定する上下分割型カバーとを有し、前記上下分割型カバーは、それぞれ樹脂成形され、前記上分割型カバーはその両サイドに前記ピン押圧部を形成し且つ前記光ファイバの押え板の機能を兼ねるとともに、前記下分割型カバーは前記溝基板を固定する接着面とその接着面の周囲に形成した多重溝とを備えることを特徴とする光コネクタ。

【請求項7】 樹脂成形したカバー部材に溝基板およびバネ部材を接着する際、前記カバー部材に形成した多重溝の凸部に前記溝基板および前記バネ部材を押し付けながら接着剤を硬化させ、前記多重溝の凸部を圧縮変形させることを特徴とする光コネクタの組立方法。

【請求項8】 光ファイバを整列させた溝基板および係止溝を備えた押え板に係止部およびピン押圧部が形成された箱型カバーに挿入して係止させることを特徴とする光コネクタの組立方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光接続を行う光コネクタ及びその組立方法に関し、特に基板上に光ファイバを整列させて固定する一対のコネクタ部材をガイドピンを介して結合する光コネクタ及びその組立方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、かかる光コネクタ及びその組立方法としては、例えば、特開平5-66326号公報などに開示されている。

【0003】図16(a)、(b)はそれぞれかかる従来の一例を説明するための光コネクタの断面図および同コネクタにおける溝基板、プレートの斜視図である。図16(a)、(b)に示すように、かかる光コネクタ1aは、光ファイバを配置するV溝41およびガイドピン46を案内するピン案内溝43を形成した溝基板40と、溝部44を形成し且つその溝部44にガイドピン4

6を押圧する弾性加圧部材45を設けた光ファイバを押えるための上プレート42とを成形樹脂部47で覆って構成される。特に、インサートモールドされる成形樹脂部47と同一の樹脂材料をガイドピン46を覆う溝部44に導き、この樹脂を弾性加圧部材45として用いることにより、ガイド溝基板40のガイドピン溝43にガイドピン46を押圧する構造を採用している。

【0004】一方、上プレート42には、インサートモールド時に成形樹脂部47の一部を溝部44へ導き弾性加圧部材45とするために、開口部48が形成されている。この開口部48は上プレート42に対し、溝部44で溝加工された肉薄部分を切削加工や放電加工により、一部分を除去して形成している。

【0005】また、ガイドピンを用いる光コネクタの構造としては、特開平2-256008号公報などにも開示されている。

【0006】図17は従来のかかる他の例を示す光コネクタの斜視図である。図17に示すように、この光コネクタ1aはV溝基板40にフラットプレート51を接着することにより、光ファイバを整列させるための三角形のファイバー穴41を形成し、このファイバー穴41に光ファイバを通すとともに、カバー49と基板40とを接着剤で固定するものである。この場合、ガイドピン用のガイド孔50はカバー49側に形成される。

【0007】かかる光コネクタ1aの組立にあたっては、形成したファイバー穴41に光ファイバをうしろから挿入するため、ファイバー穴41と光ファイバとの間に所定の隙間をもたせている。

【0008】さらに、これらの他にも、類似するものとして、特開平2-256008号公報などにも同様の光コネクタが開示されている。

【0009】図18はかかる従来のまた別の例を示す光コネクタの斜視図である。図18に示すように、この光コネクタ1aはV溝基板40と、この基板40の上に被せたフラットプレート51とによって形成されたファイバー穴41の後部に続くテーパ穴を樹脂成形により形成した構造である。なお、52は開口部である。

【0010】この光コネクタ1aの組立にあたっては、光ファイバをファイバー穴41に挿入した後に、開口部52より接着剤を流して固定している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の光コネクタ及びその組立方法、すなわち図16の例においては、樹脂を注入し、弾性加圧部材を形成するため、上プレートに開口部を形成する際、上プレートが破損したりしてコネクタとしての信頼性を低下させるという欠点がある。

【0012】その理由は、上プレートの肉薄部分を切削加工などで一部除去して作るため、残った肉薄部分にガイドピンの力が集中しやすくなるからである。

【0013】要するに、上プレートはガイドピンを支える部材として機能しているため、光コネクタ1a相互の嵌合時には大きな力を受ける。この上プレートが大きな力を受けて破損したときには、ガイドピンの保持が不安定となり、光ファイバの軸ずれが起り、光コネクタとしての信頼性が低下してしまう。

【0014】また、上述した図17および図18の例においては、V溝基板にフラットプレートを張り付けることにより、光ファイバを整列させるためのファイバ穴を形成し、この穴に光ファイバを挿入した後接着剤で固定しているが、このような構造および組立では、光ファイバ相互の位置合わせ精度が低下し、接続損失が増大するという欠点がある。

【0015】つまり、かかる光コネクタにおいては、ファイバ穴と光ファイバ間に所定の隙間を設ける必要があった。この隙間により、光ファイバがファイバ穴に密着しないため、光ファイバ相互の間隔にバラツキが生じ、数μmの高精度で作ったガイド溝であっても、光ファイバの位置精度はガイド溝の精度よりも低下してしまうからである。

【0016】このように、ファイバ穴の中で光ファイバ相互の間隔にバラツキが生じた光コネクタ相互の接合にあたっては、対向する光ファイバの位置がバラツキの分だけずれているので、接続損失が大きくなってしまふ。

【0017】さらに、上述した図17や図18の光コネクタにおいては、ファイバ穴に通した光ファイバを固定するための接着剤が狭いために穴の中に充分充填されず、すなわち流れ性が悪く、光コネクタとしての信頼性を低下させるという欠点がある。

【0018】この接着剤の流れ性が悪く、接着剤を充填しきれないと、ファイバ穴と光ファイバの隙間の接着剤に気泡が残ってしまうことがある。このような接着剤に気泡が残った場合、温度変化による熱膨張の影響で光ファイバそのものがファイバ穴の内部で破損することがあり、光コネクタとしての信頼性を低下させる原因となってしまう。

【0019】また、上述した図17や図18の光コネクタにおいては、基板をインサートモールドするとき、基板と樹脂部との接着強度を一定にしにくく、接合面が剥離し、同様にコネクタとしての信頼性を低下させるという欠点がある。

【0020】その理由は、基板とカバーを形成する樹脂部との材料が異なるため、成型しただけでは、双方が分離し易いためである。

【0021】これら双方が光コネクタの使用中に分離した場合には、溝基板に対するガイドピンの押さえが弱くなると同時に、溝基板に対するガイドピンのずれの分だけ光コネクタ相互の光ファイバの位置合わせにずれが生じるため、光接続損失が増大してしまう。

【0022】また、溝基板と樹脂部材の分離を防ぐに

は、接着等の別工程を増やさねばならないが、かかる別工程を増やすと、組立そのものが煩雑になってしまう。

【0023】本発明の第1の目的は、相互に組込まれた光ファイバの高精度な位置合わせを実現できる光コネクタを提供することにある。

【0024】また、本発明の第2の目的は、使用中の温度変化などに対しても、耐久性があり、信頼性の高い光コネクタを提供することにある。

【0025】さらに、本発明の第3の目的は、生産性を向上させることのできる光コネクタの組立方法を提供することにある。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明の光コネクタは、光ファイバを整列させて固定し、ガイドピンを用いて対向する一対のコネクタ部材を結合する光コネクタにおいて、中央に前記光ファイバを整列させるV溝および両サイドに前記ガイドピンを案内するガイド溝を形成した溝基板と、前記光ファイバを前記溝基板の前記V溝に接着剤を介して押し付け所定の位置精度を得るための押え板と、前記溝基板の前記ガイド溝に前記ガイドピンを押し付ける一対の略コ字型バネ部材と、前記押え板で前記光ファイバを固定した前記溝基板および前記一対の略コ字型バネ部材を収容固定するコ字型カバーとを有して構成される。

【0027】また、本発明の光コネクタにおけるコ字型カバーは、一体に樹脂成形され、底面に前記溝基板および前記略コ字型バネ部材をそれぞれ固着する接着面を形成している。

【0028】また、本発明の光コネクタにおける一対の略コ字型バネ部材は、前記ガイドピンを前記溝基板のガイド溝に押し付けるための複数の凸部をそれぞれに形成している。

【0029】また、本発明の光コネクタにおけるコ字型カバーは、底面に前記溝基板および前記バネ部材を固着する接着面を形成するとともに、前記接着面の周囲に接着剤の広がり限定する多重溝を形成し、その隣合う溝に挟まれた突起を前記接着面よりも若干高く形成している。

【0030】さらに、本発明の光コネクタは、光ファイバを整列させて固定し、ガイドピンを用いて対向する一対のコネクタ部材を結合する光コネクタにおいて、中央に前記光ファイバを整列させるV溝および両サイドに前記ガイドピンを案内するガイド溝を形成した溝基板と、前記光ファイバを前記溝基板の前記V溝に接着剤を介して押し付け、上面に前記V溝とは直交する方向に係止溝を形成した所定の位置精度を得るための押え板と、前記押え板の係止溝に係合する突起部を形成した係止部を上面側中央に形成する一方、前記溝基板の前記ガイド溝に前記ガイドピンを押し付けるためのピン押圧部を上面の両サイドに形成し、前記溝基板、前記押え板を収容固定

する箱型カバーとを有して構成される。

【0031】また、本発明の光コネクタは、光ファイバを整列させて固定し、ガイドピンを用いて対向する一対のコネクタ部材を結合する光コネクタにおいて、中央に前記光ファイバを整列させるV溝および両サイドに前記ガイドピンを案内するガイド溝を形成した溝基板と、前記光ファイバを前記溝基板の前記V溝に接着剤を介して押し付け、前記溝基板の前記ガイド溝に前記ガイドピンを押し付けるためのピン押圧部を上面の両サイドに形成するとともに、前記溝基板を収容固定する上下分割型カバーとを有し、前記上下分割型カバーは、それぞれ樹脂成形され、前記上下分割型カバーはその両サイドに前記ピン押圧部を形成し且つ前記光ファイバの押え板の機能を兼ねるとともに、前記下分割型カバーは前記溝基板を固定する接着面とその接着面の周囲に形成した多重溝とを備えて構成される。

【0032】

【0033】

【0034】また、本発明の光コネクタの組立方法は、樹脂成形したカバー部材に溝基板およびバネ部材を接着する際、前記カバー部材に形成した多重溝の凸部に前記溝基板および前記バネ部材を押し付けながら接着剤を硬化させ、前記多重溝の凸部を圧縮変形させるように構成される。

【0035】さらに、本発明の光コネクタの組立方法は、光ファイバを整列させた溝基板および係止溝を備えた押え板を係止部およびピン押圧部が形成された箱型カバーに挿入して係止させるように構成される。

【0036】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0037】図1は本発明の光コネクタの第1の実施の形態を示す斜視図である。図1に示すように、本実施の形態による光コネクタ1は、片側のみを示しているが、中央に光ファイバ2を配置するためのV溝6を形成し、両サイドにガイドピンを案内するためのガイド溝10を形成した溝基板3と、光ファイバ2を溝基板3に押し付けるための押え板4と、内側への凸部8を形成し、ガイドピンを溝基板3に押し付ける一対の略コ字型バネ7と、底面で溝基板3およびバネ7を接着して収容するコ字型カバー5とを有している。また、溝基板3のV溝6に平行して形成されるガイド溝10の端面、すなわち光コネクタ接合面には、ガイドピンの挿入を容易にするためにテーパ部9を形成している。

【0038】図2は図1に示す光コネクタを接続した状態の斜視図である。図2に示すように、かかる光コネクタ1は、光ファイバ2の端面側同志を向かい合わせ、2本のガイドピン11を光コネクタ1に貫通させて固定する。すなわち、コ字型カバー5A、5Bにそれぞれ同一部材を収容しており、そのカバー底部のガイド孔12よ

り2本のガイドピン11を装着することにより、機械的結合を行って、光ファイバ2の光学的接続を行っている。これらの光コネクタ1におけるガイドピン11は、バネ7および凸部8によって固定される。

【0039】図3は図1、図2における光コネクタの部品分解斜視図である。図3に示すように、この光コネクタにおいて、溝基板3は光ファイバ2を配置するV溝6とガイドピン11を案内するためのガイド溝10を形成し、平板状の押え板4で光ファイバ2を固定する。この溝基板3を組立たものを、ガイドピン11を押し付けるための2個以上の凸部8を形成した一対の略コ字型バネ7とともにコ字型カバー5に収容するが、コ字型カバー5の底面には、基板接着面13とバネ接着面14とを形成し、しかもこれら接着面13、14の周囲に多重溝15を形成している。また、コ字型カバー5の底部には、前述したように、ガイドピン11を貫通保持するためのガイド孔12を所定位置に設ける。

【0040】図4(a)～(d)はそれぞれ図2における光コネクタの基板組立手順を説明するための工程順に示したA-A線断面図である。まず、図4(a)に示すように、基板組立を行うにあたり、光ファイバ2の先端被覆をとり、溝基板3のV溝6に整列させるための準備を行う。なお、10はガイド孔である。

【0041】ついで、図4(b)に示すように、被覆をとった光ファイバ2を溝基板3のV溝6に整列させる。

【0042】また、図4(c)に示すように、配列した光ファイバ2の上に押え板4を接着するための接着剤16をこれらの上から滴下させながら塗布する。

【0043】さらに、図4(d)に示すように、光ファイバ2を接着剤16の上から押え板4で押し付けながら、接着剤16の硬化を行い、サブアッセンブリー状態の基板組立体17を得る。

【0044】図5(a)、(b)はそれぞれ図2における光コネクタの組立手順を説明するための工程順に示したA-A線断面図である。まず、図5(a)に示すように、サブアッセンブリー状態の基板組立体17やバネ7をコ字型カバー5に接着するにあたり、基板接着面13、バネ接着面14にそれぞれ接着剤18を塗布しておき、この上からサブアッセンブリー状態の基板組立体17やバネ7をコ字型カバー5に挿入する。

【0045】ここで、コ字型カバー5の接着面13の周囲に形成される多重溝15についてみると、中央より接着面13を囲む第1の凹部15A、その外側に形成される第2の凹部15Bが設けられ、それらの間に凸部15Cが形成されている。また、この凸部15Cは接着面13よりも若干高く、根元の幅が広く且つ先端が狭いテーパ形状を形成している。なお、バネ接着面14の周囲に形成される多重溝15についても同様である。

【0046】ついで、図5(b)に示すように、基板組立体17やバネ7をコ字型カバー5の底面に押し付ける

と、凸部15Cの先端は基板組立体17やパネ7と密着しつつ力を受けて接着面13と同じ高さになるまで変形し、変形部19となったままで接着剤18の硬化を行う。

【0047】このような本実施の形態の光コネクタにおいては、基板3のV溝6に光ファイバ2を押え板4によって押しつけながら接着剤16の硬化を行うので、溝基板3に加工されたV溝6の高い寸法精度がそのまま光ファイバ2の高い位置精度に転換される。したがって、光コネクタの接続時には、対向する光ファイバ2相互の位置ずれが少なく、接続損失の小さい光コネクタを実現することができる。

【0048】図6(a)、(b)はそれぞれ図2における光コネクタのガイドピンとパネの関係の説明するための部分的なA-A拡大断面図およびそのB-B部分断面図である。図6(a)、(b)に示すように、パネ7は2個以上の凸部8を形成しているため、ガイドピン11とパネ7との接触箇所が凸部8に限定される。このため、パネ7がガイドピン11を溝基板3に対して確実に且つ傾くことなく押し付けることができ、光コネクタの接続時には、対向する光ファイバ2相互の位置ずれが少なく、接続損失の小さい光コネクタを実現することができる。

【0049】また、コ字型カバー5は単独の工程(別工程)で樹脂成形することにより、溝基板3やパネ7の接着面13、14に第1の凹部15Aや凸部15Cおよび第2の凹部15Bを形成することが可能になる。

【0050】これにより、接着剤18は接着面13、14と溝基板3やパネ7とに挟まれた空間に薄く広がり、余剰分の接着剤18は接着面13、14から凸部15Cに囲まれた第1の凹部15Aに流れ出るが、凸部15Cが変形部19となり、しかも溝基板3やパネ7と密着しているため、接着剤18が変形部19を越えて第2の凹部15B側に流れ出ることはない。

【0051】さらに、線膨張係数の異なる部材相互の接着では、温度変化によって部材の変形や破損が起こることがあるが、上述したように、接着剤18を必要な範囲にのみ限定して使用できるため、部材間に働く力の影響を最小限にすることができ、変形による位置精度の低下や部材の破損のない信頼性の高い光コネクタを実現することができる。

【0052】図7は本発明の光コネクタの第2の実施の形態を示す斜視図である。図7に示すように、本実施の形態による光コネクタ1も、片側のみを示しているが、中央に光ファイバ2を配置するためのV溝6を形成し、両サイドにガイドピンを案内するためのガイド溝10を形成した溝基板3と、光ファイバ2を溝基板3に押し付けるための押え板22と、底面に溝基板3を接着して収容する一方、上面には中央に押え板22と係合する係止部23および両サイドにガイドピンを溝基板3に押し付

けるピン押圧部24を備えた箱型カバー21とを有している。また、溝基板3のV溝6に平行して形成されるガイド溝10の端面、すなわち光コネクタ接合面には、ガイドピンの挿入を容易にするためにテーパ部9を形成している。

【0053】図8は図7に示す光コネクタを接続した状態の斜視図である。図8に示すように、この光コネクタ1も、光ファイバ2の端面側同志を向かい合わせ、2本のガイドピン11を光コネクタ1に貫通させて固定する。すなわち、箱型カバー21にそれぞれ同一部材を収容しており、そのカバー底部のガイド孔12より2本のガイドピン11を装着することにより、機械的結合を行って、光ファイバ2の光学的接続を行っている。これらの光コネクタ1におけるガイドピン11は、箱型カバー21のピン押圧部24により溝基板に固定される。

【0054】図9は図7、図8における光コネクタの部品分解斜視図である。図9に示すように、この光コネクタにおいて、溝基板3は光ファイバ2を配置するV溝6とガイドピン11を案内するためのガイド溝10を形成し、平板状の押え板22で光ファイバ2を固定する。この押え板22には、V溝6とは直交する方向に、箱型カバー21の係止部23の下側に設けた突起に係合するための係止溝25を形成するとともに、係止溝25を形成する端部とは反対側の端部に面取りを施している。

【0055】図10(a)~(d)はそれぞれ図8における光コネクタの組立手順を説明するための工程順に示したC-C線断面図である。まず、図10(a)に示すように、基板組立を行うにあたり、光ファイバ2をカバー21の底部側より通すとともに、溝基板3のV溝6に整列させ、配列した光ファイバ2の上に押え板22を接着するための接着剤16を塗布する。この押え板22には、上述したように、係止部23の突起部27と係合する係止溝25が形成され、また突起部27を乗り越え易くするために、面取り部26を設けている。

【0056】ついで、図10(b)に示すように、光ファイバ2を接着剤16の上から押え板22で押し付けながら、接着剤16の硬化を行い、サブアッセンブリー状態の基板組立体28を得る。

【0057】また、図10(c)に示すように、接着剤16を硬化させた後、予め光ファイバ2を通しておいた箱型カバー21にサブアッセンブリー状態の基板組立体28を面取り部26側から挿入する。

【0058】さらに、図10(d)に示すように、押え板22の係止溝25に突起部27が嵌合することにより、基板組立体28はカバー21に収容固定される。

【0059】図11(a)、(b)はそれぞれ図8における光コネクタのガイドピン無しの状態および有りの状態のD-D線部分拡大断面図である。まず、図11

(a)に示すように、基板組立体28がカバー21に収容固定されても、ガイドピンの断面よりも小さな点線で

示す内接円29を形成するように、カバー21に一体成形されるピン押圧部24を形成されている。すなわち、このピン押圧部24は材料自身の弾性で内側にテンションを与えられ、前述した第1の実施の形態におけるバネ7と同様の機能を果している。

【0060】について、図11(b)に示すように、ガイドピン11が挿入されると、そのガイドピン11を押し付けるピン押圧部24は広がり、ガイドピン11を溝基板3に押圧し、コネクタ相互を機械的に結合することにより、光ファイバ2間を光学的に結合する。

【0061】このような本実施の形態の光コネクタにおいては、溝基板3のV溝6に光ファイバ2を押え板22によって押しつけながら塗布した接着剤16の硬化を行うので、溝基板3に加工されたV溝6の高い寸法精度がそのまま光ファイバ2の高い位置精度に転換される。したがって、光コネクタの接続時には、対向する光ファイバ2相互の位置ずれが少なく、接続損失の小さい光コネクタを実現することができる。

【0062】また、箱型カバー21は別工程で樹脂成形することにより、押え板22に加工した係止溝25に対応する係止部23や材料自身の弾性で溝基板3にガイドピン11を押し付けるピン押圧部24を箱型カバー21に一体成形できるため、溝基板3と箱型カバー21の接着工程を係止構造に転化でき、省力化を図ることができる。しかも、溝基板3と箱型カバー21は接着ではないため、接着剤の硬化工程を1回のみに限定できるだけでなく、バネ部材の廃止により部品点数を削減できるという利点を備えている。

【0063】図12は本発明の光コネクタの第3の実施の形態を示す斜視図である。図12に示すように、本実施の形態による光コネクタ1も、片側のみを示しているが、中央に光ファイバ2を配置するためのV溝6を形成し、両サイドにガイドピンを案内するためのガイド溝10の一部を形成した溝基板3と、この溝基板3をサンドイッチ式に上下から挟みつける分割型カバー30A、30Bとを有している。この上側の分割型カバー30Aはガイドピンを押え付けるピン押圧部31を形成し、しかもこの上側の分割型カバー30Aと溝基板3とによりガイド溝10を形成するようにしている。なお、これらの端部には、テーパ部9を作るようにしている。

【0064】図13は図12に示す光コネクタを接続した状態の斜視図である。図13に示すように、この光コネクタ1も、光ファイバ2の端面側同志を向かい合わせ、2本のガイドピン11を光コネクタ1に貫通させて固定する。すなわち、第1、第2の分割カバー30A、30Bにそれぞれ同一部材を収容しており、ガイド孔12より2本のガイドピン11を装着することにより、機械的結合を行って、光学的接続を行っている。

【0065】図14は図12、図13における光コネクタの部品分解斜視図である。図14に示すように、この

光コネクタにおいて、第1の分割カバー30Aと第2の分割カバー30Bは、単独の工程で樹脂成形されるが、第1の分割カバー30Aは、前述した第2の実施の形態におけるガイドピン11を押し付けるためのピン押圧部24と同様のピン押圧部31を備え、材料自身の弾性で溝基板3にガイドピン11を押し付ける機能と、光ファイバ2を溝基板3に押し付ける機能とを合わせ持っている。また、第2の分割カバー30Bは、底面中央に溝基板3を固定する接着面13と、この接着面13を囲む多重溝15とを形成している。なお、多重溝15を形成する凹部および凸部の構造は、前述した第1の実施の形態における構造と同様である。

【0066】図15(a)、(b)はそれぞれ図13における光コネクタの組立手順を説明するための工程順に示したE-E線断面図である。まず、図15(a)に示すように、溝基板3に光ファイバ2を整列させ、その上から接着剤16を塗布する。また、このとき第2の分割カバー30Bの接着面13および第1の分割カバー30Aに接続される四隅に接着剤18を塗布しておく。しかる後、これら第1の分割カバー30Aと第2の分割カバー30Bとで溝基板3および光ファイバ2を上下より挟み込み、押し付けながら接着剤16および接着剤18の硬化を行う。

【0067】について、図15(b)に示すように、これらカバー30A、30Bを押し付けるとき、第1の分割カバー30Aは溝基板3に光ファイバ2が密着するように押し付け、第2の分割カバー30Bは凸部15Cの先端が接着面13と同じ高さの変形部19になるまで溝基板3に押し付ける。なお、接着面13に塗布された接着剤18のうちの余剰分は、第2の分割カバー30Bに形成された第1の凹部15Aで止まり、第2の凹部15Bまで漏れることはない。このように、第1、第2の分割カバー30A、30Bの接着も溝基板3の接着と同時に行われる。

【0068】このような本実施の形態の光コネクタにおいては、溝基板3のV溝6に光ファイバ2を第1の分割カバー30Aによって押しつけながら塗布した接着剤16の硬化を行うので、溝基板3に加工されたV溝6の高い寸法精度がそのまま光ファイバ2の高い位置精度に転換される。したがって、光コネクタの接続時には、対向する光ファイバ2相互の位置ずれが少なく、接続損失の小さい光コネクタを実現することができる。

【0069】また、上述した分割カバー30A、30Bは、単独の工程で樹脂成形することにより、材料自体の弾性で溝基板3にガイドピン11を押し付けるピン押圧部31を第1の分割カバー30Aに一体成形したり、さらには第2の分割カバー30Bに溝基板3との接着面13の周辺に多重溝15を形成したりすることができる。

【0070】このように、本実施の形態においては、溝基板3に光ファイバ2やガイドピン11を押し付ける機

10

20

30

40

50

能を持たせることで、光コネクタの組立に用いる接着剤 16、18 の硬化工程を 1 回のみに限定することもでき、溝基板 3 にガイドピン 11 を押し付けるピン押圧部 31 を一体成形することにより、ばね部材を不用にでき、部品点数を削減することが可能になる。

【0071】さらに、線膨張係数の異なる部材相互の接着では、温度変化によって部材の変形や破損が起こることがあるが、上述したように、接着剤 18 を必要な範囲にのみ限定して使用できるため、部材間に働く力の影響を最小限にすることができ、変形による位置精度の低下や部材の破損のない信頼性の高い光コネクタを実現することができる。

【0072】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光コネクタおよびその組立方法は、溝基板の V 溝に光ファイバを押え板で押えながら接着し、各種構造のカバーに収容固定するとともに、両サイドをガイドピンで結合することにより、溝基板で得られた高い寸法加工精度を光ファイバの位置精度に転換することができ、光接続損失を少なくできるという効果がある。

【0073】また、本発明の光コネクタおよびその組立方法は、溝基板の V 溝に光ファイバを整列させて接着する際、V 溝に合わせた光ファイバの上から接着剤を滴下することにより、光ファイバや V 溝中の接着剤の充填等の様子を確認、すなわち光ファイバを自由に動かすことおよび V 溝と光ファイバに囲まれた隙間へも接着剤を流すことができ、しかも接着剤に気泡が混入したときでも、検出し易く容易に取り除くことができ、さらに押え板を静かに光ファイバに押し付けて接着することにより、気泡を含まないように信頼性を向上できるという効果がある。

【0074】さらに、本発明の光コネクタおよびその組立方法は、溝基板とカバーなどの成形樹脂部材とを接着剤で確実に接着するが、カバーなどの成形樹脂部材を単独で成形することにより、溝基板とカバーの接着面に接着剤を溜める溝や流れ止め突起を設けることができ、しかも成形樹脂部材を後工程で一括して接着することにより、溝基板と樹脂部材の接着強度を安定にでき、光接続にずれが生じないように信頼性を高められるという効果がある。要するに、このような接着剤を溜める溝や流れ止めの突起により、接着の必要な部分に接着剤の付着を限定でき、接着した異質部材間の熱膨張による変形や破損を未然に防ぐことができるので、高信頼性の光接続を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の光コネクタの第 1 の実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す光コネクタを接続した状態の斜視図である。

【図 3】図 1、図 2 における光コネクタの部品分解斜視

図である。

【図 4】図 2 における光コネクタの基板組立手順を説明するための工程順に示した A-A 線断面図である。

【図 5】図 2 における光コネクタの組立手順を説明するための工程順に示した A-A 線断面図である。

【図 6】図 2 における光コネクタのガイドピンとバネの関係を説明するための部分的な A-A 拡大断面およびその B-B 部分断面を表わす図である。

【図 7】本発明の光コネクタの第 2 の実施の形態を示す斜視図である。

【図 8】図 7 に示す光コネクタを接続した状態の斜視図である。

【図 9】図 7、図 8 における光コネクタの部品分解斜視図である。

【図 10】図 8 における光コネクタの組立手順を説明するための工程順に示した C-C 線断面図である。

【図 11】図 8 における光コネクタのガイドピン無しの状態および有りの状態の D-D 線部分拡大断面図である。

【図 12】本発明の光コネクタの第 3 の実施の形態を示す斜視図である。

【図 13】図 12 に示す光コネクタを接続した状態の斜視図である。

【図 14】図 12、図 13 における光コネクタの部品分解斜視図である。

【図 15】図 13 における光コネクタの組立手順を説明するための工程順に示した E-E 線断面図である。

【図 16】従来の一例を説明するための光コネクタの断面および同コネクタにおける溝基板、プレートの斜視状態を表わす図である。

【図 17】従来他の例を示す光コネクタの斜視図である。

【図 18】従来のもた別の例を示す光コネクタの斜視図である。

【符号の説明】

- 1 光コネクタ
- 2 光ファイバ
- 3 (V 溝) 基板
- 4、22 押え板
- 5 コ字型カバー
- 6 V 溝
- 7 バネ
- 8 凸部
- 9 テーパー部
- 10 ガイド溝
- 11 ガイドピン
- 12 ガイド孔
- 13 基板接着面
- 14 バネ接着面
- 15 多重溝

(8)

特許2972584

15

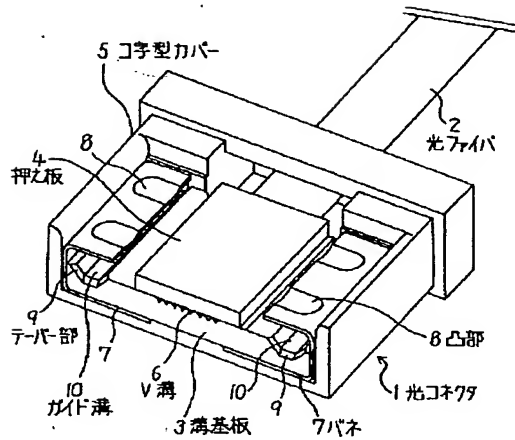
16

- 15A 第1の凹部
 15B 第2の凹部
 15C 凸部
 16, 18 接着剤
 17, 28 基板組立体
 19 変形部
 21 箱型カバー
 23 係止部

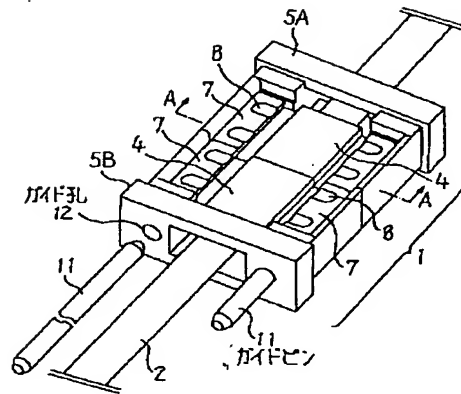
- * 24 ピン押圧部
 25 係止溝
 26 面取り部
 27 突起部
 29 内接円
 30A, 30B 分割型カバー
 31 ピン押圧部

*

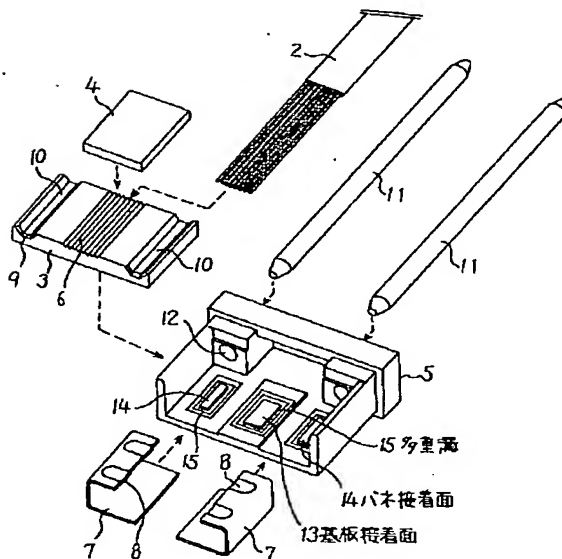
【図1】



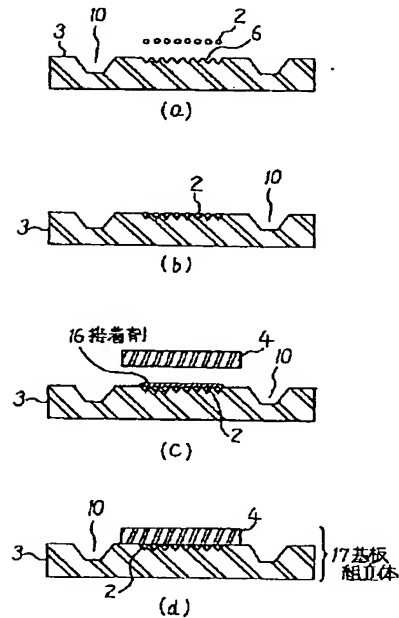
【図2】



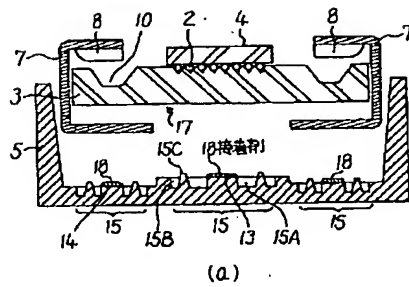
【図3】



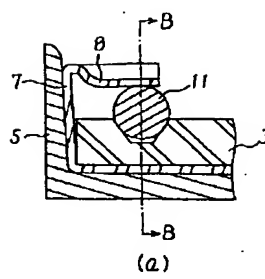
【図4】



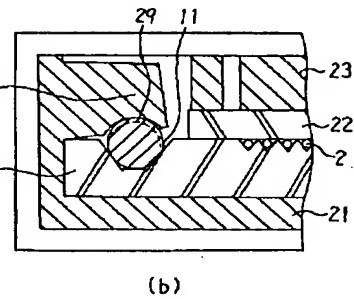
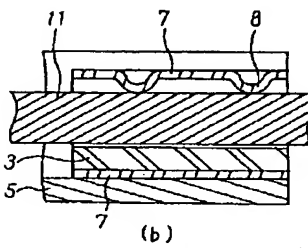
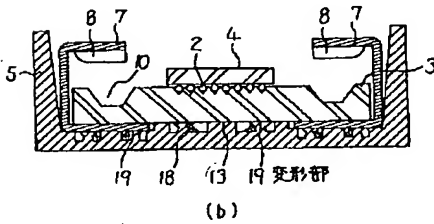
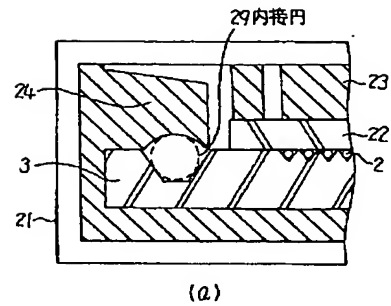
【図5】



【図6】

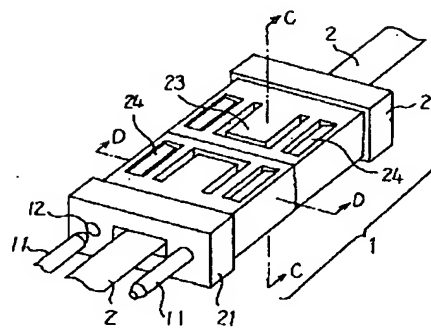
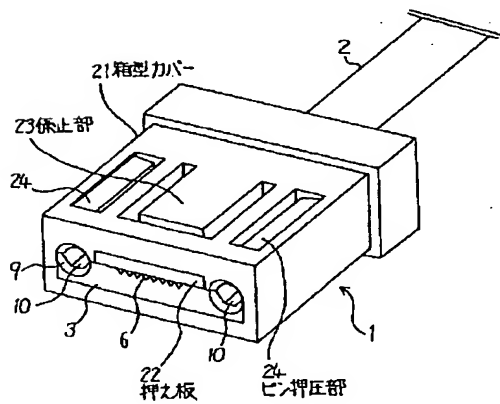


【図11】



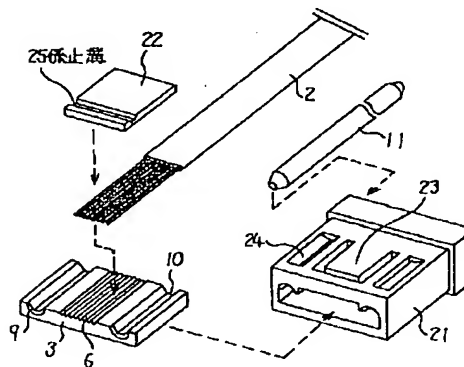
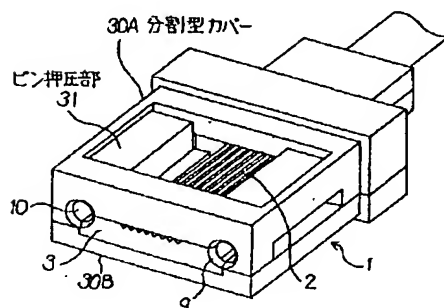
【図7】

【図8】

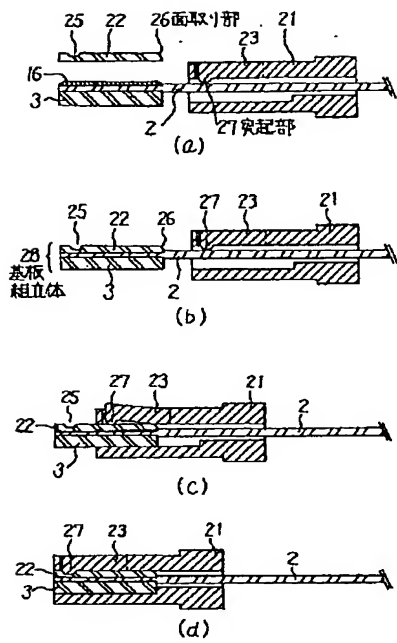


【図9】

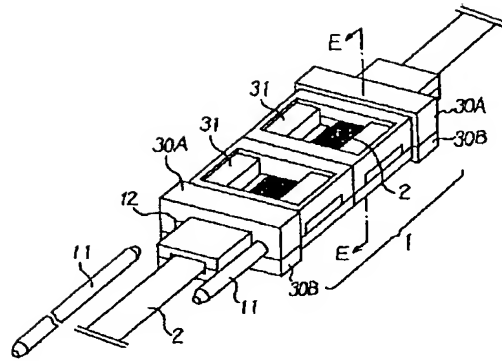
【図12】



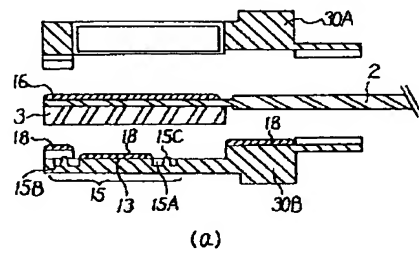
【図10】



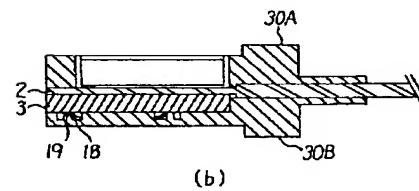
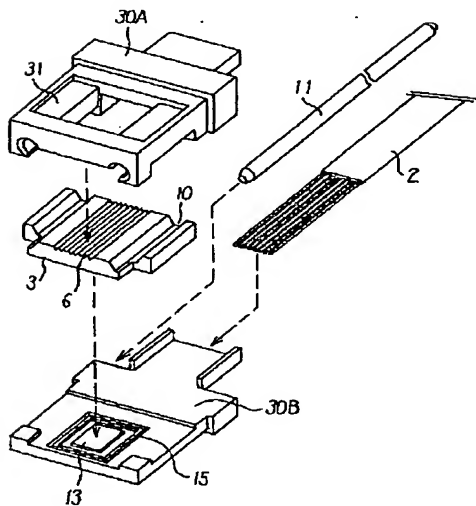
【図13】



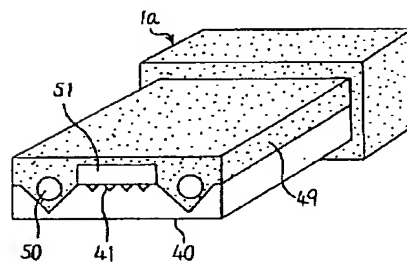
【図15】



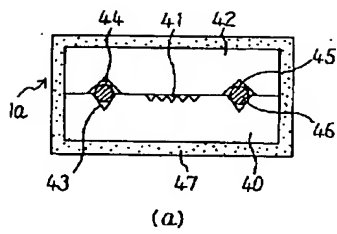
【図14】



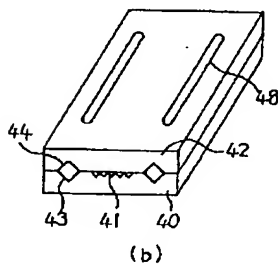
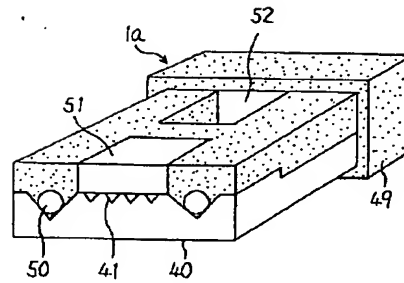
【図17】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 平1-180506 (J P, A)
 特開 平2-256008 (J P, A)
 特開 平9-26527 (J P, A)
 実開 昭64-3807 (J P, U)
 実開 昭54-73743 (J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁸, D B名)
 G02B 6/36 - 6/40

THIS PAGE BLANK (USPTO)